第４章　気体

第６講　気体の製法

1　気体

(1)　製法

「材料を与えられたら，発生する気体が答えられる」そして，「気体を与えられたら製法を提案できる」ようになろう。

主な気体の製法

(i)　酸化還元反応　（酸化剤還元剤から生成する気体を作るとき）

・H_2

$Zn + H_2SO_4$(希) $\longrightarrow ZnSO_4 + H_2$

・Cl_2

$MnO_2 + 4HCl$(濃) $\xrightarrow{熱} MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2$

$CaCl(ClO)\cdot H_2O + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + 2H_2O + Cl_2$　（弱酸遊離反応も含む）

・SO_2

$Cu + 2H_2SO_4$(濃) $\xrightarrow{熱} CuSO_4 + 2H_2O + SO_2$

・NO

$3Cu + 8HNO_3$(希) $\longrightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 4H_2O + 2NO$

・NO_2

$Cu + 4HNO_3$(濃) $\longrightarrow Cu(NO_3)_2 + 2H_2O + 2NO_2$

(ii)　弱酸・弱塩基遊離反応　（弱酸性や弱塩基性の気体を作るとき）

・CO_2

$CaCO_3 + 2HCl$(希) $\longrightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$

・H_2S

$FeS + H_2SO_4$(希) $\longrightarrow FeSO_4 + H_2S$

・SO_2

$Na_2SO_3 + 2HCl$(希) $\longrightarrow H_2O + SO_2 + 2NaCl$

・NH_3

$2NH_4Cl + Ca(OH)_2 \xrightarrow{熱} CaCl_2 + 2H_2O + 2NH_3$

・C_2H_2

$CaC_2 + 2H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 + C_2H_2$

(iii)　揮発性の酸遊離反応　　（揮発性の酸の気体を作るとき）

・HCl

$NaCl + H_2SO_4$（濃）$\xrightarrow{熱}$ $HCl + NaHSO_4$

・HF

$CaF_2 + H_2SO_4$（濃）$\xrightarrow{熱}$ $2HF + CaSO_4$

(iv)　分解反応　　((i)〜(iii)以外)

・O_2

$2H_2O_2 \longrightarrow 2H_2O + O_2$　（MnO_2触媒）

$2KClO_3 \xrightarrow{熱} 2KCl + 3O_2$　（MnO_2触媒）

・N_2

$NH_4NO_2 \xrightarrow{熱} 2H_2O + N_2$

・CO

$HCOOH \xrightarrow{熱} CO + H_2O$　（濃硫酸触媒）

※加熱が必要な場合

1．濃硫酸を使用する場合

2．固体と固体の反応の場合

3．MnO_2を酸化剤として使用する場合（Cl_2の製法）

第6講　演習問題

1　次の(ア)〜(オ)で発生する気体をそれぞれ答えよ。

(ア)　水酸化カルシウムと塩化アンモニウムの混合物をおだやかに加熱する。

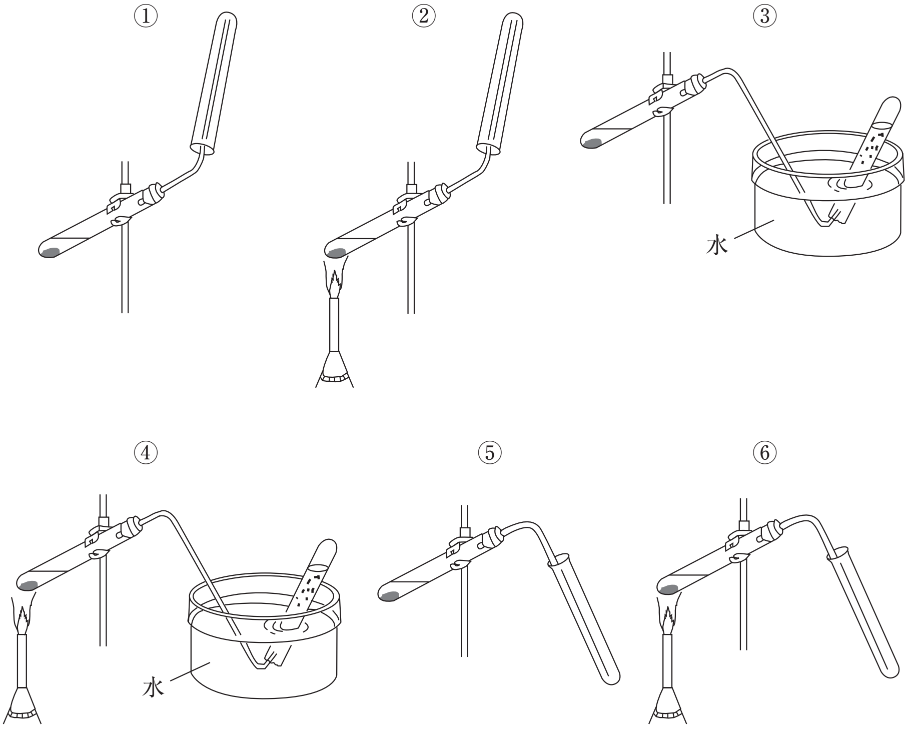
(イ)　アルミニウムに水酸化ナトリウム水溶液を加える。

(ウ)　硫化鉄(Ⅱ)に希硫酸を加える。

(エ)　濃硫酸に塩化ナトリウムを加えて加熱する。

(オ)　酸化マンガン(Ⅳ)に濃塩酸を加えて加熱する。

2　銅と希硝酸から一酸化窒素を発生させて，試験管に捕集したい。最も適当な方法を，次の①〜⑥のうちから一つ選べ。



第6講　確認テスト

1　次のa～dの実験操作によって発生する気体を，下の①～⑤の中から1つ選びなさい。

a　硫化鉄(Ⅱ)に希硫酸を加える。

b　銅に希硝酸を加える。

c　塩化ナトリウムに濃硫酸を加えて加熱する。

d　酸化マンガン(Ⅳ)に過酸化水素水を加える。

①　O_2　　②　H_2S　　③　NO　　④　Cl_2　　⑤　HCl

第6講　演習問題

1　(ア)　アンモニア　(イ)　水素　(ウ)　硫化水素　(エ)　塩化水素　(オ)　塩素

2　③

第6講　確認テスト

1　a　②　b　③　c　⑤　d　①

【解説】

a　弱酸遊離反応により，硫化水素H_2Sが発生する。

b　酸化還元反応により，一酸化窒素NOが発生する。

c　揮発性の酸遊離反応により，塩化水素HClが発生する。

d　分解反応により，酸素O_2が発生する。